

535,499

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

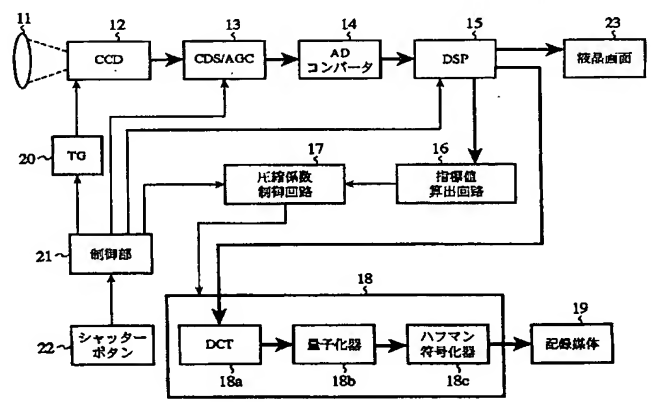
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/034504 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 1/41, 7/36, 5/92, 5/225 // 101:00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012553
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤田 偉雄 (FUJITA, Takeo) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 的
- 場 成浩 (MATOBA, Narihiro) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田澤 博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: IMAGE PICKUP DEVICE AND IMAGE PICKUP METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置および撮像方法



- 14...AD CONVERTER
- 23...LIQUID CRYSTAL SCREEN
- 17...COMPRESSION COEFFICIENT CONTROL CIRCUIT
- 16...INDEX VALUE CALCULATION CIRCUIT
- 21...CONTROL SECTION
- 22...SHUTTER BUTTON
- 18b...QUANTIZATION DEVICE
- 18c...HUFFMAN ENCODING DEVICE
- 19...RECORDING MEDIUM

(57) Abstract: An image pickup device includes: an index value calculation circuit (16) for extracting an index value for predicting a code amount when compressed from a video signal obtained from a solid state image sensor (11); and a compression coefficient control circuit (17) for controlling a compression coefficient used in an image compression section (18) according to the index value obtained by the index value calculation circuit (16). By using the index value obtained by the index value calculation circuit (16) during pickup image check operation before pickup, the compression coefficient control circuit (17) determines the compression coefficient during pickup operation.

[続葉有]

WO 2005/034504 A1



(57) 要約: 固体撮像素子 11 より得られた映像信号から、圧縮時の符号量を予測するための指標値を抽出する指標値算出回路 16 と、指標値算出回路 16 によって求められた指標値に基づいて、画像圧縮部 18 で使用する圧縮係数を制御する圧縮係数制御回路 17 とを備え、圧縮係数制御回路 17 は、撮像前の撮影画像確認動作時に指標値算出回路 16 が求めた指標値を用い、撮像動作時には圧縮係数を決定する。

明 細 書

撮像装置および撮像方法

技術分野

この発明は、デジタルカラー撮像機器において画像の圧縮処理を行う撮像装置およびその撮像装置に用いられる撮像方法に関するものである。

背景技術

第1図は、例えば、特開平11-331672号公報に示された従来のデジタルスチルカメラの概略構成を示す図であり、圧縮前の画像データを記憶するためのフレームメモリを必要としないデジタルスチルカメラの構成を示すものである。

第1図において、11は撮像レンズ、12は絞りを兼ねるシャッター、13は光電変換素子であるCCD、14はアナログ信号処理部（CDS／AGC）、15はADコンバータ、16はタイミングジェネレータ（TG）、17はデジタル信号処理部（DSP）、18は画像圧縮部（JPEGエンコーダ）、20はフラッシュメモリ、21はメモリカードインタフェース（PCMCIA I/F）、22は制御部である。

撮像レンズ11は、撮影対象からの光をCCD13の受光面に結像させる。絞り兼シャッター12は撮像レンズ11からCCD13に至る光束径を規制してCCD13の受光量を調節するとともに、CCD13が光電変換を開始した後所定時間が経過した時点で閉じて、CCD13の露光時間を制限する。CCD13は、赤（R）、緑（G）、青（B）の光にそれぞれ感応する3種の画素を交互にマトリクス状に数十万配列し

て成り、画素毎に、受けた光を電荷に変換して蓄積し、蓄積電荷をアナログ信号として出力する。

アナログ信号処理部 14 は C C D 13 の出力信号を 2 重相関サンプリングし自動ゲイン処理する。A D コンバータ 15 は、アナログ信号処理部 14 から入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換して、デジタル信号処理部 17 に出力する。

タイミングジェネレータ 16 は C C D 13 に、バッファ 16 a、16 b を介して、それぞれ水平走査および垂直走査の時期を示すタイミング信号 S H、S V を与える。タイミングジェネレータ 16 は、また、アナログ信号処理部 14 に C C D 13 の出力信号をサンプリングする時期を示すタイミング信号 S S を与え、A D コンバータ 15 にアナログ信号処理部 14 の出力信号を変換する時期を示すタイミング信号 S C を与える。

デジタル信号処理部 17 は A D コンバータ 15 によってデジタル化された C C D 13 の出力信号に対して、ホワイトバランス補正、シェーディング、R、G、B の 3 色の信号の補間、ガンマ補正等の処理を施して、輝度信号および色信号より成る画像データを生成する。デジタル信号処理部 17 によって生成される一組の画像データは撮影された 1 フレームの画像を表すものであり、そのまま表示可能である。

画像圧縮部 18 はデジタル信号処理部 17 によって生成された画像データを圧縮する。画像圧縮部 18 は、デジタル信号処理部 17 が出力する画像データを所定の大きさ（ 8×8 画素）の画素ブロックごとに順次離散コサイン変換する離散コサイン変換器（D C T）18 a、変換された画像データを量子化する量子化器 18 b、および量子化された画像データをハフマン符号化するハフマン符号化器 18 c より成る。

フラッシュメモリ 20 は画像圧縮部 18 によって圧縮された画像デー

タを記憶する。カードインタフェース 21 はフラッシュメモリ 20 に記憶されている画像データをフレーム単位で、着脱自在なメモリカードに複写する。J P E G 方式に従う他の機器は、複写された画像データをメモリカードから読み出して、複合化、逆量子化、および逆離散コサイン変換を施すことにより、撮影された画像を再生することが出来る。

制御部 22 は、絞り兼シャッター 12 の開き具合を調節して C C D 13 に結像する像の明るさを調節する。また、不図示の操作部に設けられたリリースボタンが操作され、画像の記憶を開始する指示が与えられたときに、動作開始を命じる制御信号 S O を画像圧縮部 18 に与える。

制御信号 S O を与えられた画像圧縮部 18 は制御信号 S T をタイミングジェネレータ 16 に与える。これに応じてタイミングジェネレータ 16 は、タイミング信号 S H、S V、S S、S C を C C D 13、アナログ信号処理部 14、および A D コンバータ 15 に出力して、各部を所定のタイミングで動作させる。タイミング信号 S H、S S および S C の出力周期は、画像圧縮部 18 が 8 ライン分の画像データを圧縮するのに要する時間の $1/8$ に設定されている。

画像圧縮部 18 は制御信号 S T を出力した後、8 ライン分の画像データを圧縮するのに要する時間が経過した時点で、制御信号 S P をデジタル信号処理部 17 に与え、次の制御信号 S T をタイミングジェネレータ 16 に与える。デジタル信号処理部 17 に与えられる制御信号 S P は生成した 8 ライン分の画像データを出力することを要求する信号である。画像圧縮部 18 は制御信号 S P に応じてデジタル信号処理部 17 が出力する画像データを圧縮し、各部は制御部 22 から次の指示が与えられるまで動作を休止する。

制御部 22 はリリースボタンの操作によって画像の記憶が指示されるまでは絞り兼シャッター 12 を閉じさせておき、リリースボタンの操作

がなされた時点で絞り兼シャッター 1 2 を適切な範囲まで開かせる。そして略 1 / 3 0 秒に設定された所定時間が経過した時点で、絞り兼シャッター 1 2 を再び閉じさせる。この制御により、CCD 1 3 の露光時間は従来通りとなり、CCD 1 3 が飽和してしまったり、撮影対象の移動やカメラぶれにより撮像した画像におれが生じたりする不都合が防止される。

デジタルスチルカメラは生成された画像データを一時的に記憶しておくためのフレームメモリを必要としており、このフレームメモリがなければ画像データ圧縮処理を適切に行うことが出来ないという問題点があった。上記の従来のデジタルスチルカメラはこの問題点を鑑み、圧縮前の画像データを記憶するためのフレームメモリを必要としないものである。

しかしながら、上記の従来のデジタルスチルカメラでは CCD の動作を間欠的に停止させることによってフレームメモリを不要としているため、1 フレームの画像を撮影するために要する時間が長くなるという課題があった。

また画像の圧縮処理では、使い勝手をよくするために、記録媒体に記録する圧縮画像の枚数を予め定めておくのが一般的である。このため、1 フレームの画像に割り当てられる記録容量は画像の種類にかかわらず一定であり、どのような画像データも一定量を超えない範囲で、その一定量に近い圧縮データとされる。データのこのような圧縮の方法は定レート制御と呼ばれる。一般に圧縮データのサイズは、画像データの性質によって大きく異なるため、定レート制御を行うには量子化処理で使用する量子化テーブル内容等の画像圧縮処理のパラメータを動的に変更して、一定量以下の圧縮データを得るまで圧縮を繰り返すことが必要であるが、上記従来のデジタルスチルカメラでは圧縮の際のパラメータを動

的に変更する手段を持たないため、定レート制御を行うことが出来ない。

定レート制御を行う方法として、例えば特開平 1 1 - 2 3 4 6 6 9 号公報には、高域抽出回路を用いて画像のデジタル信号に含まれる高周波成分を抽出し、その結果に基づいて画像圧縮処理の際の圧縮パラメータを制御する方法が開示されている。

しかしながら、デジタルスチルカメラでは、撮影対象画像を確認するために液晶表示装置に画像データを常時表示する場合と、シャッター動作により画像を記録媒体に記録する場合とで C C D の動作状態および電荷蓄積時間、絞りの入射光量設定といった設定値を変更することが多い。これは撮影対象画像確認時には画像データの転送量を減らし、画像の更新周期を上げることによって操作性の向上を図るとともに、画像を記録する際には画像の転送量を増やし精緻な画像の記録を行うという、二つの目的を両立させるためである。しかも撮影する画像のサイズや、デジタルズーム処理により、撮影対象画像確認時、撮像時、それぞれの動作で必要な画像の大きさは変化するため、C C D の動作状態の切り替えにも複数のパターンが存在する。このような制御において定レート制御を行う場合、C C D や絞りの設定条件を同一にした上で高域抽出回路等による圧縮パラメータの制御を行う必要があり、シャッター動作を行ってから、画像が記録媒体に記録されるまでの時間が長くなるという課題があった。

また、画像が記録されるまでの時間が長いことにより、動きの激しい被写体の撮像時にシャッター動作を行った時の画像と実際に記録媒体に記録される画像の差異が大きくなるという課題があった。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、撮影対象画像を確認するために液晶表示装置に画像データを常時表示する場

合と、シャッター動作により画像を記録媒体に記録する場合とでCCDの動作状態および電荷蓄積時間、絞りの入射光量設定といった設定値を変更する場合においても、画像が記録媒体に記録される時間を伸ばすことなく定レート制御を行うことを目的とする。

発明の開示

この発明に係る撮像装置は、固体撮像素子より得られた映像信号から圧縮時の符号量を予測するための指標値を抽出する指標値算出手段と、指標値算出手段によって求められた指標値に基づいてデータ圧縮手段で使用する圧縮係数を制御する圧縮係数制御手段とを備え、圧縮係数制御手段が、撮像前の撮影画像確認動作時に指標値算出手段が求めた指標値を用い、撮像動作時には圧縮係数を決定しているものである。

このことによって、撮像動作が指示された後すぐに画像の圧縮、記録動作を行うことができ、シャッター操作のレスポンスがよくなるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は、従来のデジタルスチルカメラの概略構成を示す図である。

第2図は、この発明の実施の形態1による撮像装置の構成を示すブロック図である。

第3図は、指標値とファイルサイズの関係を示す説明図である。

第4図は、指標値補正係数テーブルを示す説明図である。

第5図は、指標値の変動幅と追加補正係数の関係を示す説明図である。

。

第6図は、この発明の実施の形態4による撮像装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面にしたがって説明する。

実施の形態 1.

第 2 図は、この発明の実施の形態 1 による撮像装置の構成を示すブロック図である。

図において、11 は撮像レンズ、12 は光電変換素子である CCD、13 はアナログ信号処理部 (CDS/AGC)、14 は AD コンバータ、15 はデジタル信号処理部 (DSP)、16 は画像データから圧縮時の符号量を予測するための指標値を抽出する指標値算出回路、17 は指標値算出回路 16 によって求められた指標値に基づいて後述する画像圧縮部で使用する圧縮係数を制御する圧縮係数制御回路、18 は画像圧縮部 (JPEG エンコーダ)、19 は画像を記録するための記録媒体、20 は CCD を駆動するためのタイミングジェネレータ (TG)、21 は各処理部分の動作を制御するための制御部、22 はシャッターボタンである。

次に動作について説明する。

まず、撮像レンズ 11 は、撮影対象からの光を CCD 12 の受光面に結像させる。CCD 12 は赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の光にそれぞれ感応する 3 種の画素を交互にマトリクス状に数十万配列して成り、画素毎に受けた光を電荷に変換して蓄積し、蓄積電荷をアナログ信号として出力する。

また、CCD 12 は、例えば全ての蓄積電荷を順次出力する駆動モードと、1 ラインおきの蓄積電荷のみを順次出力する駆動モードといった複数の駆動モードを持ち、タイミングジェネレータ 20 からの制御によ

り動的に駆動モードを変更することが可能な仕組みを備える。

アナログ信号処理部 13 は、CCD 12 からの出力信号を 2 重相関サンプリングし、ゲイン制御を行う。AD コンバータ 14 はアナログ信号処理部 13 から入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換して、デジタル信号処理部 15 に出力する。

タイミングジェネレータ 20 は、CCD 12 に対して水平走査および垂直走査の時期を示すタイミング信号を与える。またタイミングジェネレータ 20 から出力される信号を制御することにより CCD 12 の持つ複数の駆動モードを動的に切り替える機能を有する。

デジタル信号処理部 15 は、AD コンバータ 14 によってデジタル化された CCD 12 の出力信号に対して、ホワイトバランス調整、欠陥画素補正、R、G、B 3 色の信号の補間、ガンマ補正、色変換等の処理を行い、輝度信号および色差信号から成る画像データを生成する。

画像圧縮部 18 は、デジタル信号処理部 17 によって生成された画像データを圧縮する。画像圧縮部 18 は、デジタル信号処理部 17 が出力する画像データを所定の大きさ（ 8×8 画素）の画素ブロックごとに順次離散コサイン変換する離散コサイン変換器（DCT）18a、変換された画像データを量子化する量子化器 18b、および量子化された画像データをハフマン符号化するハフマン符号化器 18c から成る。

また、画像圧縮部 18 は、圧縮した画像データを記憶媒体 19 に記憶させる。JPEG 方式に従う他の機器は、複写された画像データを記録媒体から読み出して、復号化、逆量子化、および逆コサイン変換を施すことにより、画像データを再生することができる。

指標値算出回路 16 は、デジタル信号処理部 15 によって生成された画像データから、圧縮時の符号量を予測するための指標値を算出する。指標値として、例えば画像信号の高周波成分を抽出し、画像に含まれる

周波数成分の量を数値化したもの等が考えられる。

シャッターボタン 22 は、使用者が撮像動作を指示する際に操作される。シャッターボタン 22 は使用者の操作により、画像の記録が指示されたことを制御部 21 に伝える。

制御部 21 は、シャッターボタン 22 が押された際に、タイミングジェネレータ 20、アナログ信号処理部 13、デジタル信号処理部 15 の動作設定を対象画像確認用の設定から画像撮影用の設定に切り替える。この切り替えにおいて、撮影対象画像確認時、撮像時のそれぞれの動作設定は、使用者によって指定される撮影画像サイズやデジタルズーム倍率設定等に応じて異なる。よって切り替えのパターンも撮影対象画像確認時、撮像時のそれぞれの動作設定の組み合わせにより、複数存在することになる。制御部 21 は、圧縮係数制御回路 17 に対しても、シャッターボタン 22 が押されたことを通知するとともに、その際のタイミングジェネレータ 20、アナログ信号処理部 13、デジタル信号処理部 15 の動作設定変更内容を合わせて通知する。

圧縮係数制御回路 17 では、指標値算出回路 16 によって算出された指標値に基づき、画像圧縮部 18 で使用する圧縮係数を制御する。ここで圧縮係数とは画像圧縮部 18 に含まれる量子化器 18b において、量子化の精度を規定するためのパラメータ（以下、Q 値と記載する）を指す。Q 値の値を大きくすると、離散コサイン変換されたデータの量子化精度が上がるため、圧縮された画像の画質は向上する。それと同時に生成される符号量が増加するため、生成される圧縮画像データのサイズは大きくなる。

逆に Q 値の値を小さくすると、離散コサイン変換されたデータの量子化精度が下がり、圧縮された画像の画質は悪化する。この場合生成される符号量は減少し、生成される圧縮画像データのサイズは小さくなる。

よって圧縮係数制御回路 17 では、指標値算出回路 16 から出力される指標値から、生成される圧縮画像データのデータサイズが大きくなると予測される場合は、Q 値を小さくする制御を行い、圧縮画像データのサイズを低く抑える。また生成される圧縮画像データのサイズが小さくなると予測される場合は、Q 値を大きくする制御を行い、圧縮画像の画質を向上させる。

また実施の形態 1 の圧縮係数制御回路 17 は、制御部 21 からの信号を受け取る仕組みを持っており、圧縮係数制御回路 17 の動作は、制御部 21 を介してシャッターボタン 22 が押されたことを通知された場合に限られる。これは、画像圧縮部 18 の動作が、シャッターボタン 22 が押され、圧縮画像データを記憶媒体 19 に記憶させる場合にのみ必要なためである。このとき圧縮係数制御回路 17 は、制御部 22 から、タイミングジェネレータ 20、アナログ信号処理部 13、デジタル信号処理部 15 の動作がどのように変更されるかという情報を受け取り、その情報に基づいて指標値算出回路 16 によって出力される指標値から Q 値を制御する方法を変化させる。

液晶画面 23 は、使用者によって撮像が指示される前の撮影画像確認動作時に撮像対象を随時表示するためのものである。撮影画像確認動作時には、タイミングジェネレータ 20 の設定により CCD 12 から蓄積電荷を間欠的に読み出す制御を行い、画像 1 フレームの読み出しに必要な時間を減らすことでフレームの更新レートを上げ、使用者が撮影画像の画角を調整する際の操作性を向上させる。またアナログ信号処理部 13 やデジタル信号処理部 15 は CCD 12 の駆動モードに合わせて、出力される画像サイズや画素データの並び順が変更されるため、CCD 12 の駆動モードに合致した動作設定が行われている必要がある。撮像動作確認動作時の画像データは、逐一圧縮および記録する必要がないため

、デジタル信号処理部 15 にて画像処理を行ったものが圧縮処理部 18 を通過することなくそのまま液晶画面 23 に送られ、撮影画像確認用の画像として表示される。

ここでシャッターボタン 22 による撮影画像確認動作から撮影動作への切り替えの際の圧縮係数制御回路 17 の動作について詳しく述べる。

第 3 図は、指標値とファイルサイズの関係を示す説明図である。この図は、指標値算出回路 16 から出力される指標値と圧縮後のファイルサイズとの関係をグラフ化したものである。圧縮係数制御回路 17 では、このグラフに相当する指標値とファイルサイズの対応情報をデータとして保持しておく。このデータは、実際に画像を撮影した場合の圧縮結果から予め測定しておく必要がある。第 3 図のグラフにおいて各折れ線は、ある特定の Q 値設定における指標値と圧縮後のファイルサイズとの関係を示している。Q 値が大きくなると、同じ指標値に対する圧縮後のファイルサイズが大きくなるので、グラフは上方にずれる。Q 値が小さくなると、圧縮後のファイルサイズが小さくなるので、グラフは下方にずれる。

この第 3 図のグラフを使用して、圧縮係数制御回路 17 が Q 値を決定するための方法について述べる。ここでは指標値算出回路 16 によって現在撮影中の画像に対応する指標値が算出されているので、指標値と予め決めておいた目標ファイルサイズとの交点を求める。ここで、この目標ファイルサイズと指標値の交点を越えることなく、最も上方に位置する折れ線が、目標ファイルサイズを超えない範囲で使用可能な最大の Q 値を表すことになる。よってこの折れ線に対応する Q 値を参照し、画像圧縮部 18 の制御を行えばよい。

上記の方法は、撮像動作時にシステムの動作設定の変更がない場合について述べたものである。実際には撮像動作時にシステムの動作設定が

変更されるため、指標値に基づいて決定したQ値による圧縮ファイルサイズが、目標ファイルサイズから大きく外れた値となってしまう可能性がある。

第4図は、指標値補正係数テーブルを示す説明図である。図示したものは、上記のようなファイルサイズのずれを防止するために利用する指標値補正係数テーブルの一例である。例えば撮像動作において、CCD動作モードが間引き読み出しから全画素読み出しに変更される場合には、撮影画像確認動作時が間引き読み出し、撮影動作時が全画素読み出しとなる項を参照し、得られた係数を補正係数として、算出された指標値に乘ずる。これにより、動作設定の変更による指標値の誤差を修正し、目標ファイルサイズに対して適切なQ値を求めることができる。

なお、この指標値補正係数テーブルの係数は実際にCCD動作モードを切り替えて画像を撮影した場合の指標値の変化を測定し、測定結果に基づいて予め算出しておく必要がある。

CCD動作モードの変化するパターンは、使用者によって指定される撮影画像サイズやデジタルズーム倍率設定等に応じて異なる可能性があるが、第4図のようにCCD12が対応する全ての動作モードについて組み合わせのテーブルを用意しておけば、変化のパターンにかかわらず適切な補正係数を選択することが出来る。

以上のように、実施の形態1によれば、撮像動作に入る前の指標値情報を利用して、撮像時の圧縮パラメータを適切に決定するようにしたので、撮像動作が指示された後すぐに画像の圧縮、記録動作を行うことができ、シャッター操作のレスポンスがよくなる効果がある。

また、圧縮前の画像を一旦記録するためのフレームバッファを備える必要がないようにしたので、撮像装置の構成に必要なコストを削減することができる効果がある。

また、指標値を算出し、適切な補正を行った後、その値を利用して圧縮時の係数を決定するようにしたので、撮像動作時と撮影画像確認動作時との間でCCD12の動作モードが異なる場合にも目標ファイルサイズに対して誤差の少ない定レート制御を実現することができる効果がある。

また、撮像動作時における、撮像装置の動作設定変更に対する補正を、テーブルを利用して行うようにしたので、撮影対象画像確認時、撮像時のそれぞれの動作設定の組み合わせにより、多数の動作切り替えパターンが存在する場合でも、全てのパターンに対して誤差の少ない定レート制御を実現することができる効果がある。

また、画像圧縮部18の動作がシャッターボタン22を操作した際の撮像動作時に限られるようにしたので、消費電力を抑え、電池による駆動時間の長いシステムを実現することができる効果がある。

実施の形態2.

前述の実施の形態1では、指標値は単独の値であり、その値に基づいて圧縮係数制御回路が画像圧縮部のQ値を制御していた。ところがフレームバッファを持たない撮像装置において、画像圧縮部以前の画像データの転送レートに対して画像圧縮部以降の画像データの転送レートをより低い値に制限している場合がある。これは画像圧縮によってデータ量が減少することを見込み、画像圧縮後は必要最低限の転送レートのみを確保するようにして、当該装置全体のコストを削減することを狙ったものである。こういった撮像装置においては、画像全体での圧縮データ量が目標データ量と合致するように制御されていたとしても、局所的に圧縮データサイズが大きくなると、データ転送量が転送能力をオーバーし、正常に画像圧縮処理を行えない現象が発生する可能性がある。

このようなフレームバッファを持たない撮像装置において、２種類の指標値を利用し、適切な画像圧縮処理を行う実施の形態２による撮像装置を説明する。

実施の形態２による撮像装置は、第２図に示した実施の形態１による撮像装置と同様に構成される。ここでは、実施の形態２による撮像装置の構成の説明を省略する。

次に動作について説明する。

実施の形態２による撮像装置は、動作も実施の形態１で説明したものと概ね同様で、実施の形態１による撮像装置と同様な動作について、その説明を省略し、実施の形態２による撮像装置の特徴となる動作について説明する。実施の形態２による撮像装置は、第２図に示した指標値算出回路１６および圧縮係数制御回路１７の動作が実施の形態１で説明したものと異なる。

実施の形態２による撮像装置の指標値算出回路１６および圧縮係数制御回路１７の動作について詳しく説明する。

指標値算出回路１６では、実施の形態１と同様に、入力画像の全面に対応した指標値を算出すると同時に、入力画像を複数のエリアに分割し、個々のエリアに対する指標値を算出する。分割したエリアに対する指標値のうち最も値の大きいものを、エリア分割時の最大指標値として、該画像全面の指標値と共に圧縮係数制御回路１７に出力する。

圧縮係数制御回路１７では、実施の形態１と同様に予め定めた目標ファイルサイズに加え、画像圧縮部１８以降の画像データ転送レートを元に、限界圧縮サイズを定める。

限界圧縮サイズは、圧縮前の画像サイズとの比率が、画像圧縮部１８以降と画像圧縮部１８以前の画像データ転送レートの比率に一致するよう定めておけば、局所的にデータ転送量が転送能力をオーバーすること

がなくなる。

圧縮係数制御回路 17 では、実施の形態 1 と同様に、第 3 図に示した指標値とファイルサイズの相関関係、および第 4 図に示した指標値補正係数テーブルを参照し、画像圧縮部 18 の制御を行うための適切な Q 値を求める。この際、画像のエリア全面の指標値と目標ファイルサイズの組み合わせによる Q 値と、該エリア分割時の最大指標値と限界ファイルサイズの組み合わせによる Q 値の 2 つの値が求められる。

この二つの Q 値のうち、値の小さい方を使用して画像圧縮部 18 の制御を行うことにより、ファイルサイズが目標ファイルサイズを超えることなく、なおかつ局所的なデータ転送量オーバーも発生しないように画像の圧縮を行うことが可能である。

以上のように、実施の形態 2 によれば、目標ファイルサイズに加えて、データ転送レートによる局所的なファイルサイズの増大を考慮した Q 値の制御を行うようにしたので、画像圧縮後の出力データの転送レートが制限されている撮像装置でも、該転送レート制限を加味した上で最も適切な圧縮ファイルサイズの制御を行うことができる効果がある。

実施の形態 3.

前述の実施の形態 2 では、データ圧縮時の符号量を予測するための指標値として、直前のフレームで算出された指標値のみを使用している。この時、特に撮影対象画像確認時の CCD 駆動モードが間引き読み出しであり、撮像動作時に間引き読み出しから全画素読み出しに CCD 駆動モードが変更されるような場合には、画像の間引きによって撮影対象画像確認時の画像データにおいて一部の情報が失われている状態となるため、第 4 図の指標値補正係数テーブルによる補正を行っても、補正誤差が残ってしまうケースが考えられる。

このようなケースで、さらに時系列での指標値の変化に基づいて補正誤差を抑える実施の形態 3 による撮像装置を説明する。

実施の形態 3 による撮像装置は、第 2 図に示した実施の形態 1 による撮像装置と同様に構成される。ここでは、実施の形態 3 による撮像装置の構成の説明を省略する。

次に動作について説明する。

実施の形態 3 による撮像装置は、動作も実施の形態 1 で説明したものと概ね同様で、実施の形態 1 による撮像装置と同様な動作について、その説明を省略し、実施の形態 3 による撮像装置の特徴となる動作について説明する。実施の形態 3 による撮像装置は、第 2 図に示した指標値算出回路 16 の動作が、実施の形態 1 で説明したものと異なる。

実施の形態 3 による指標値算出回路 16 は、実施の形態 1 と同じくデジタル信号処理部 15 によって生成された画像データに基づき、圧縮時の符号量を予測するための指標値を算出する。ここで指標値算出回路 16 は、直近の複数フレームに関して算出した指標値を記憶しておく。

例えば、指標値として画像の高周波成分を抽出する場合を考えると、CCD 12 が間引き読み出し駆動時の指標値に対して補正係数による補正を行ったものと、CCD 12 が全画素読み出し駆動時の指標値との間に誤差が発生するのは、画像が全画素読み出しでは認識できるが、間引きモードでは消えてしまうような特定の高周波成分を多く含む場合であると考えられる。このような時、間引きモードにおける画像は、CCD 12 の撮像面の撮像素子同士の間隔と画像の高周波成分との位相関係によって、大きく画素値が変動するため、指標値自体の時系列による変化が激しくなることが予想される。

第 5 図は、指標値の変動幅と追加補正係数の関係を示す説明図である。指標値算出回路 16 では、複数フレームにわたって記憶した指標値の

履歴から、指標値の最大値および最小値の間の変動幅を求める。この変動幅が大きいことは画像に高周波成分が多く、全画素モードにおける指標値が補正係数による補正よりもさらに大きくなる可能性が高いことを示している。よって第5図のような、指標値の変動幅と追加補正係数の関係を示すテーブルを予め作成しておき、指標値の変動幅に対応する追加補正係数を、指標値に補正係数を適用した値に対してさらに追加して乗ずる。

以上のように、実施の形態3によれば、時系列での指標値の変動に基づいて、算出された指標値の追加補正を行うようにしたので、より精度の高い圧縮ファイルサイズの制御を行うことが可能になる効果がある。

実施の形態4.

前述の各実施の形態では、圧縮係数制御回路17で使用する圧縮符号量予測指標値とファイルサイズの関係性データや、補正係数テーブルのデータを予め測定し、回路内に固定データとして設定しておく必要がある。しかし実際の使用状態を想定した場合には、上記の各種データは光学系の性能やCCD12の感度特性といった撮像装置全体としての特性の影響を大きく受けるため、回路の設計段階から固定値を決定しておくことは困難である。また、これらのデータを完全な固定データとして設定しておく、光学系の変更等による該装置全体としての特性変更に対して柔軟に対応することができない。

このような状況を考慮し、圧縮係数制御回路17で使用するデータを、通信手段により外部から書き換え可能とする実施の形態4による撮像装置を説明する。

第6図は、この発明の実施の形態4による撮像装置の構成を示すブロック図である。第2図に示したものと同一あるいは相当する部分に同じ

符号を使用し、その説明を省略する。24は圧縮係数制御回路17で使用する圧縮符号量予測指標値とファイルサイズの関係性データや、補正係数テーブルのデータを格納するためのデータテーブルである。

このデータテーブル24は、外部との通信機能を有し、例えばシリアル通信等を用いて、後述する自ら備えるメモリに記憶保持している各データの設定値を、自由に書き換えることができるものである。

また、データテーブル24は、撮像装置全体の設定がリセットされたり、電源切断後再投入されたりした場合でも記憶している各データの設定値が保存される不揮発性メモリを備える。

次に動作について説明する。

実施の形態3による撮像装置は、実施の形態1による撮像装置にデータテーブル24を備えたもので、その他は同様に構成され、動作も同様である。前述のようにデータテーブル24は、外部とシリアル通信を行う通信手段と各種データを記憶保存する不揮発性のメモリとを備えたもので、予め、例えば圧縮係数制御回路17で使用する圧縮符号量予測指標値とファイルサイズの関係性データや、補正係数テーブルのデータ等をメモリに記憶させておく。外部からデータの設定値を変更するように指示され、変更するデータが送られてきたとき、データテーブル24は、記憶保存しているデータの設定値を、この外部から送られてきたものに書き換える。その他の動作は、実施の形態1で説明したものと同様に、その説明を省略する。

以上のように、実施の形態4によれば、外部との通信により自由に圧縮係数制御回路17で使用する各種データを書き換え可能としたので、レンズ11の特性やCCD12の感度特性が変更されても、圧縮係数制御のために使用する各種データを変更することができるため、柔軟に該装置の構成の変更に対応することが可能になる効果がある。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る撮像装置および撮像方法は、撮像動作が指示された後すぐに画像の圧縮、記録動作を行い、シャッター操作のレスポンスが素早い撮像装置を実施するのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 固体撮像素子と、前記固体撮像素子より得られた映像信号を圧縮するデータ圧縮手段とを備えた撮像装置において、

前記固体撮像素子より得られた映像信号から圧縮時の符号量を予測するための指標値を抽出する指標値算出手段と、

前記指標値算出手段によって求められた指標値に基づいて前記データ圧縮手段で使用する圧縮係数を制御する圧縮係数制御手段とを備え、

前記圧縮係数制御手段は、撮像前の撮影画像確認動作時に前記指標値算出手段が求めた指標値を用い、撮像動作時には圧縮係数を決定していることを特徴とする撮像装置。

2. 指標値算出手段は、通常の写真画像全体から算出した指標値に加え、撮影画像を複数の領域に分割し、それぞれの領域に対する指標値を内部で算出し、得られた複数の指標値のうちで最も大きいものを局所的な最大指標値として出力し、

圧縮係数制御手段は、前記指標値算出手段によって求められた二つの指標値に基づいてデータ圧縮手段で使用する圧縮係数を制御することを特徴とする請求の範囲第1項記載の撮像装置。

3. 指標値算出手段は、複数のフレームにわたって算出した指標値を記憶しておき、撮像フレーム間での指標値の変化量によって、出力する指標値に補正を加えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の撮像装置。

4. 圧縮係数制御手段は、外部からの通信によりデータや係数の一覧

情報を書き換えることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の撮像装置。

5. 固体撮像素子を利用して画像を撮影し、画像圧縮処理を行って記録媒体に記録する撮像方法において、

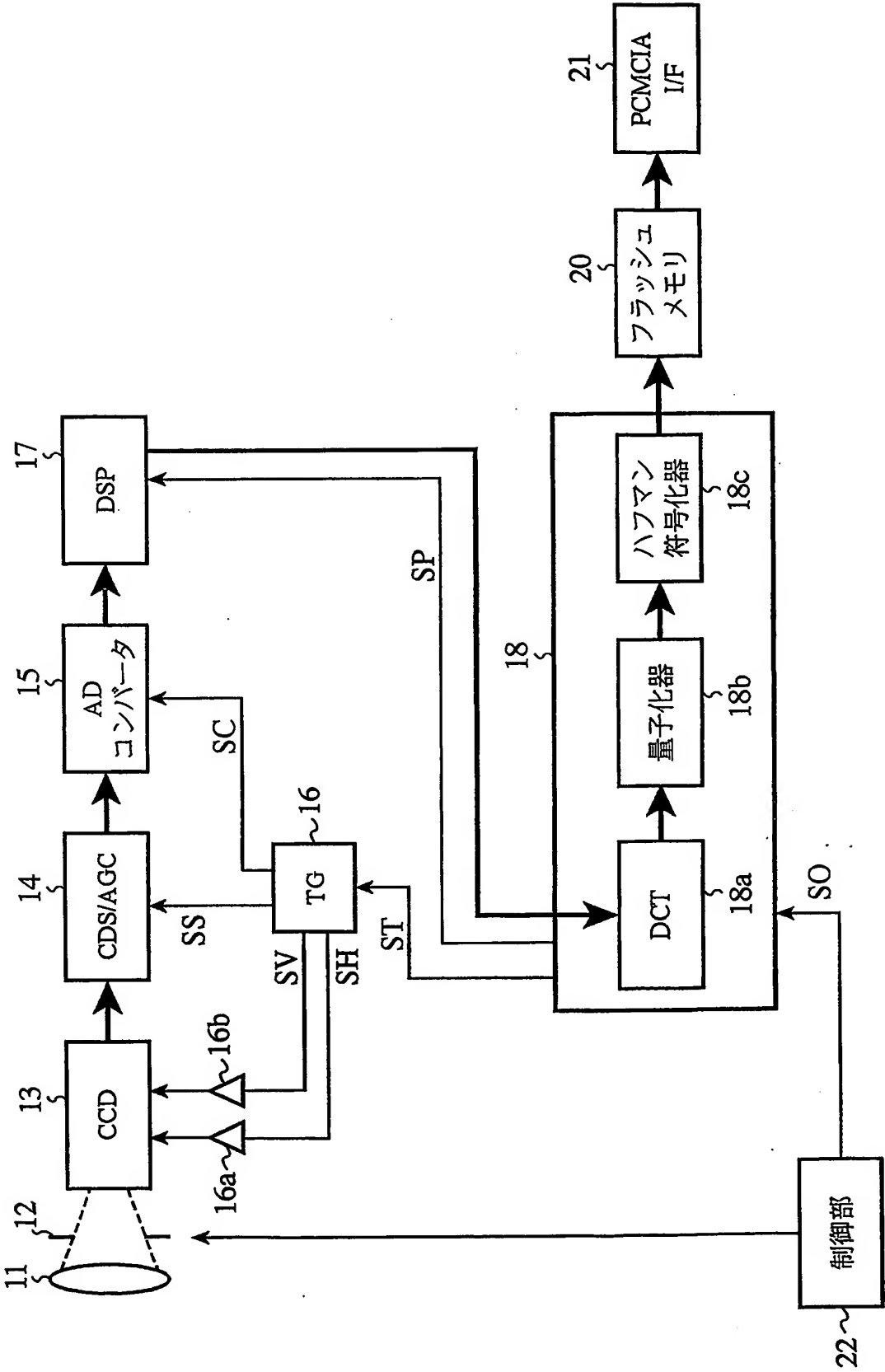
固体撮像素子より得られた映像信号から圧縮時の符号量を予測するための指標値を抽出する指標値算出ステップと、

前記指標値算出ステップによって求められた指標値に基づいてデータ圧縮で使用する圧縮係数を制御する圧縮係数制御ステップと、

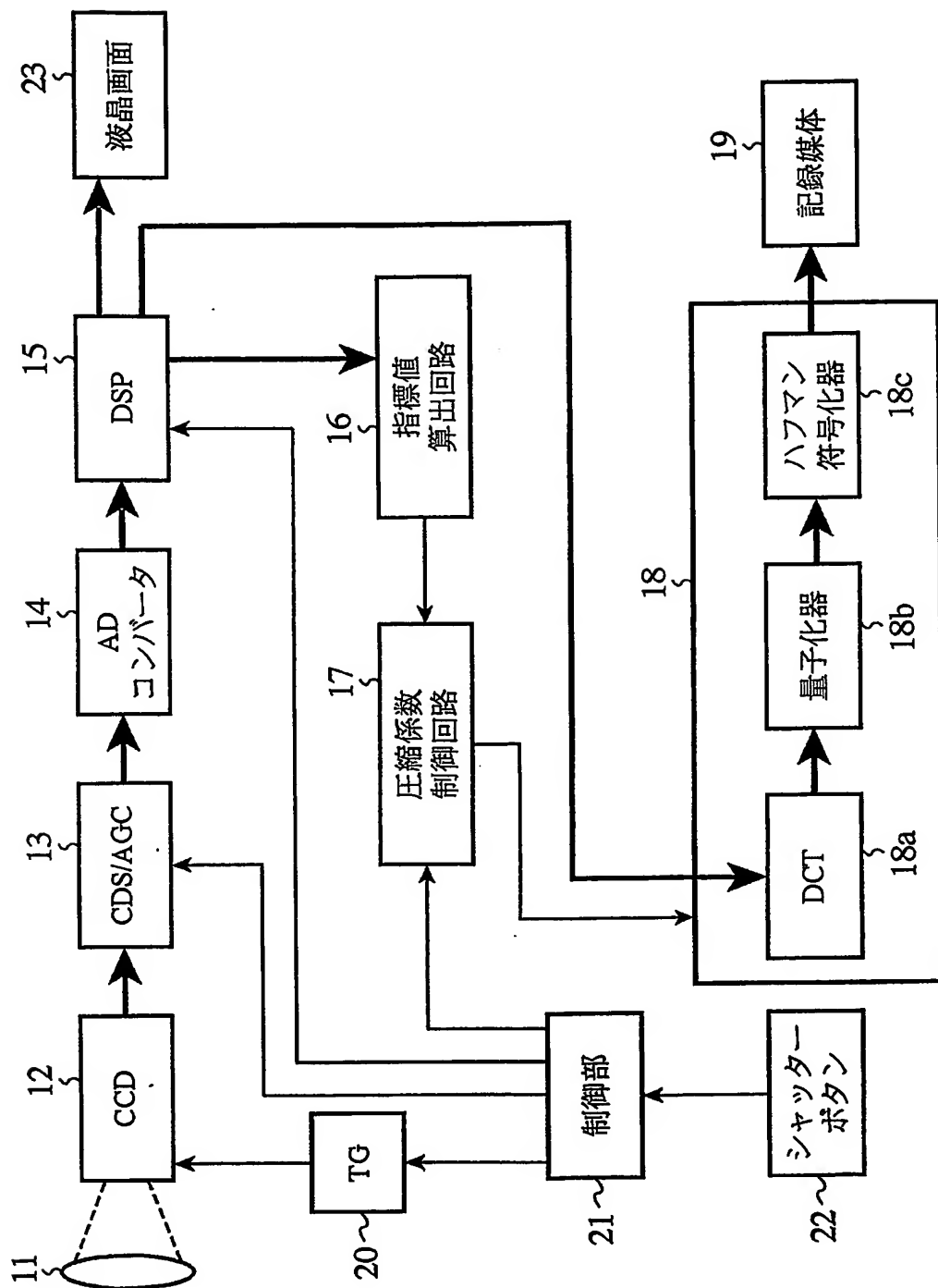
前記圧縮係数制御ステップで求めた圧縮係数により前記固体撮像素子から得られた映像信号を圧縮するデータ圧縮ステップとを備え、

前記圧縮係数制御ステップは、撮像前の撮影画像確認動作時に求められた指標値を用い、撮像動作時には圧縮係数を決定していることを特徴とする撮像方法。

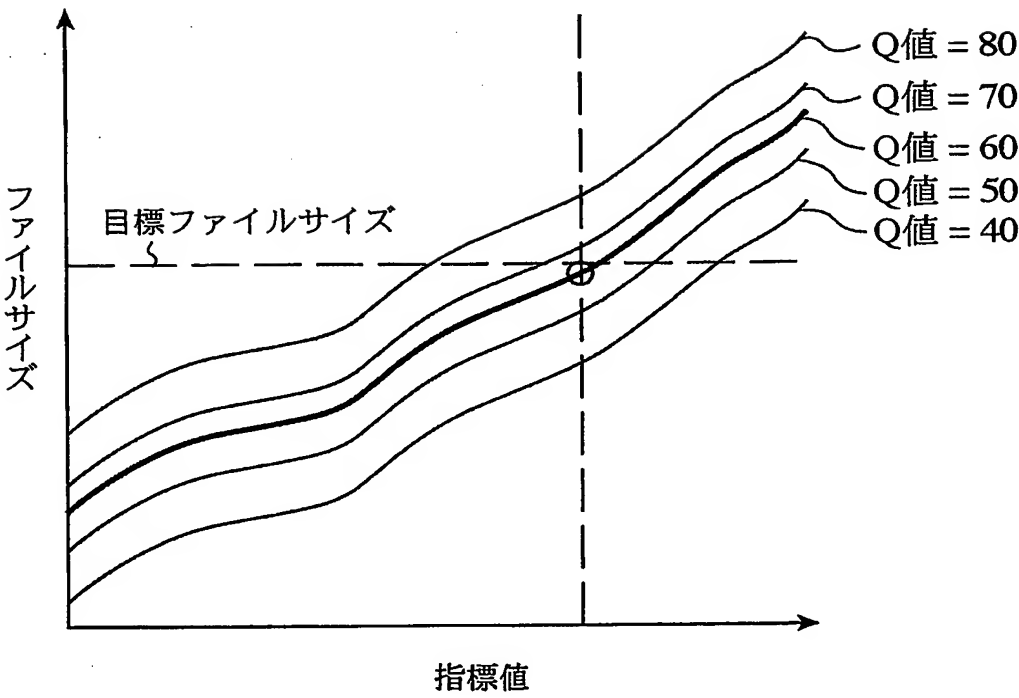
第1図



第2図



第 3 図



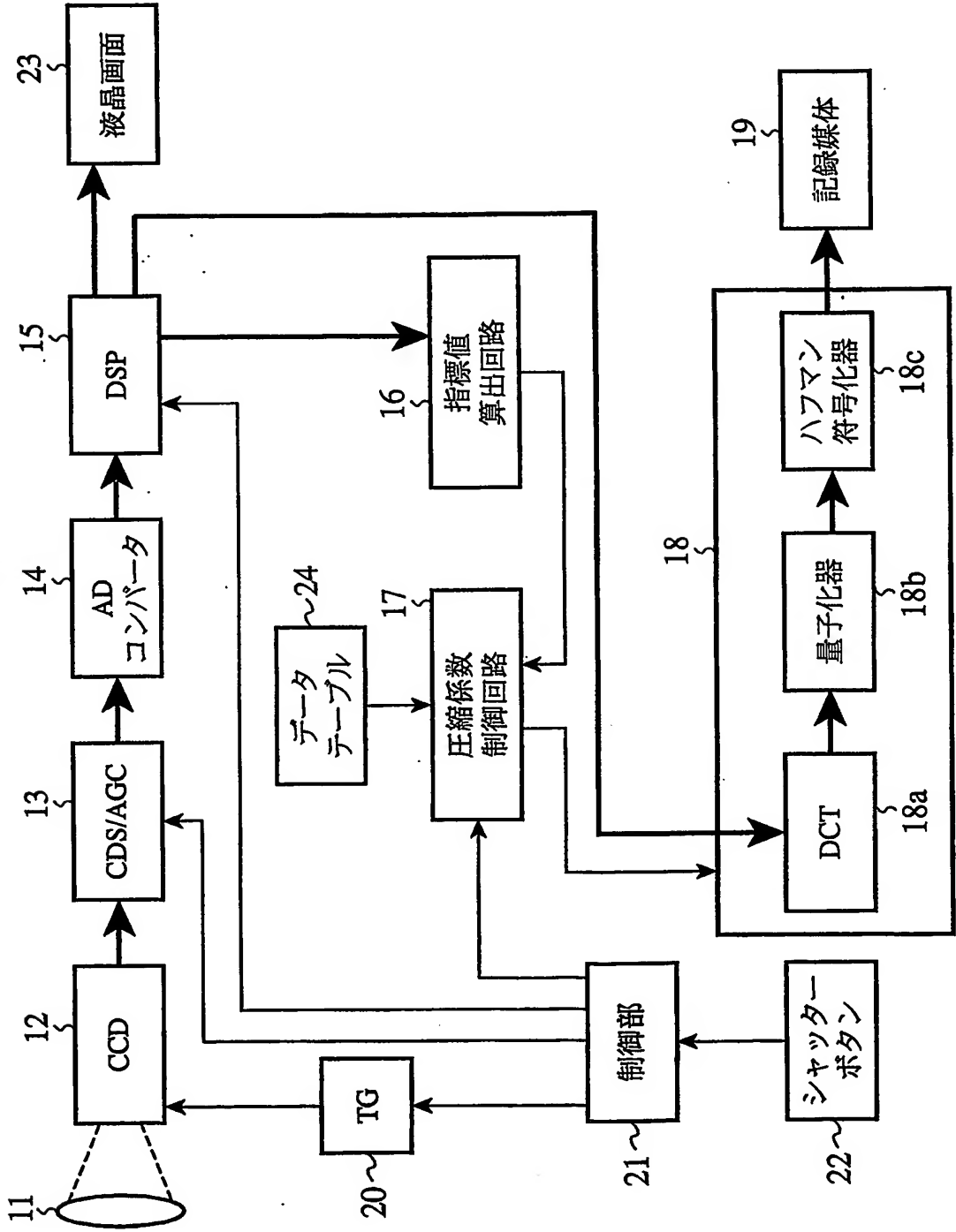
第4図

		撮影動作時	
		CCD間引きモード	CCD全画素モード
撮影対象 画像確認時	CCD 間引きモード	1.00	1.30
	CCD 全画素モード	0.77	1.00

第5図

指数値変動幅	追加補正係数
0.00 - 1.00	1.00
1.00 - 2.00	1.10
2.00 - 4.00	1.20
4.00 - 8.00	1.35
8.00 - 16.00	1.50

第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N1/41, H04N7/13, H04N5/92, H04N5/225, H04N101:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N1/41, H04N7/13, H04N5/92, H04N5/225, H04N101:00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-247517 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 August, 2002 (30.08.02), Claim 1; Figs. 3, 5 (Family: none)	1, 5 4 2, 3
X Y A	JP 10-108134 A (Kawasaki Steel Corp.), 24 April, 1998 (24.04.98), Claim 1; Fig. 2 (Family: none)	1, 5 4 2, 3
X Y A	JP 8-125902 A (Fujifilm Microdevices Co., Ltd.), 17 May, 1996 (17.05.96), Claim 1 (Family: none)	1, 5 4 2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 November, 2003 (05.11.03)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12553

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-48911 A (Ricoh Co., Ltd.), 26 February, 1993 (26.02.93), Claim 4; Par. No. [0057] (Family: none)	4
A	JP 2003-179926 A (Nikon Corp.), 26 June, 2003 (26.06.03), Claims 1, 3 & EP 1107610 A1	4
A	US 5661823 A (Kabushiki Kaisha Toshiba), 26 August, 1997 (26.08.97), Claim 1 & JP 3-117181 A	2
A	JP 6-54309 A (Canon Inc.), 25 February, 1994 (25.02.94), Claim 1 & US 6222943 B1	3
A	JP 2000-115786 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 April, 2000 (21.04.00), Claim 1 & EP 0975177 A2	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N1/41, H04N7/36, H04N5/92, H04N5/225,
H04N101:00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N1/41, H04N7/36, H04N5/92, H04N5/225,
H04N101:00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2002-247517 A (三洋電機株式会社) 2002.08.30 (ファミリー無し) 請求項1、図3、図5参照	1,5 4 2,3
X Y A	JP 10-108134 A (川崎製鉄株式会社) 1998.04.24 (ファミリー無し) 請求項1、図2参照	1,5 4 2,3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.11.03

国際調査報告の発送日

18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松永 稔



5V

4237

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 8-125902 A(富士フイルムマイクロデバイス株式会社) 1996. 05. 17(ファミリー無し) 請求項 1 参照	1, 5 4 2, 3
Y	JP 5-48911 A(株式会社リコー) 1993. 02. 26 (ファミリー無し) 請求項 4、【0057】参照	4
A	JP 2003-179926 A(株式会社ニコン)2003. 06. 26 請求項 1, 3 & EP 1107610 A1	4
A	US 5661823 A (Kabushiki Kaisha Tohiba) 1997. 08. 26 claim 1 & JP 3-117181 A	2
A	JP 6-54309 A(キャノン株式会社) 1994. 02. 25 請求項 1 参照 & US 6222943 B1	3
A	JP 2000-115786 A(松下電器産業株式会社)2000. 04. 21 請求項 1 参 照 & EP 0975177 A2	3